

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/303023

International filing date: 21 February 2006 (21.02.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-058552  
Filing date: 03 March 2005 (03.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 15 June 2006 (15.06.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 5 年 3 月 3 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 5 8 5 5 2

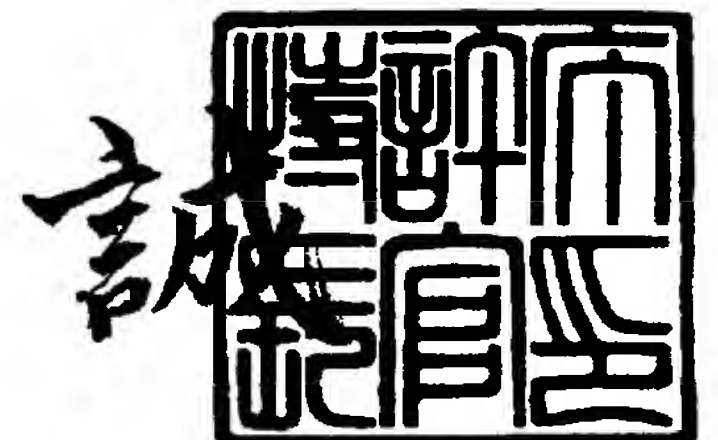
パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 5 - 0 5 8 5 5 2  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 5 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2176060024  
【提出日】 平成17年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H03H 3/08  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 高山 了一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 松井 敦志  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

圧電基板と、この圧電基板の第 1 の主面上に形成された櫛形電極と、前記圧電基板の第 2 の主面と接合された支持基板とを備え、前記圧電基板の第 2 の主面と前記支持基板とは、金属層を介して接合された弾性表面波素子。

【請求項 2】

支持基板はスルーホールと、このスルーホール内に設けられた導電体とを備え、前記導電体と金属層とを電氣的に接続した請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 3】

圧電基板の第 2 の主面において、一部に金属層が付着していない部分を有する請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 4】

圧電基板に回転 Y カットタンタル酸リチウムを用いた請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 5】

支持基板にサファイア基板を用いた請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 6】

金属層に金を用いた請求項 1 記載の弾性表面波素子。

【請求項 7】

圧電基板の第 2 の主面に第 1 の金属層を形成する工程と、支持基板の主面に第 2 の金属層を形成する工程と、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層の表面をプラズマ中で活性化する工程と、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層とを常温で接合する工程と、前記圧電基板の第 1 の主面に櫛形電極を形成する工程とを備えた弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 8】

第 1 の金属層と第 2 の金属層とを、同じ金属で形成した請求項 7 記載の弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 9】

圧電基板の第 2 の主面にリフトオフにより一部の金属層を取り除いた第 1 の金属層を形成する工程と、支持基板の主面全体に第 2 の金属層を形成する工程と、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層とを常温で接合する工程とを備えた請求項 7 記載の弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 10】

圧電基板の第 2 の主面全体に第 1 の金属層を形成した後に、一部の金属層をエッチングにより取り除く工程と、支持基板の主面全体に第 2 の金属層を形成する工程と、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層とを常温で接合する工程とを備えた請求項 7 記載の弾性表面波素子の製造方法。

【請求項 11】

第 1 の金属層と第 2 の金属層とを常温で接合する工程と、支持基板にスルーホールを形成する工程と、少なくとも前記スルーホール内壁を覆う導電体をスパッタもしくはメッキにより形成し、かつ前記第 2 の金属層と電氣的に接続する工程とを備えた請求項 7 記載の弾性表面波素子の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波素子及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に携帯電話等に用いられる、弾性表面波素子及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

以下、従来の弾性表面波デバイスについて説明する。

【0003】

近年、小型軽量の弾性表面波デバイスは、各種移動体通信端末機器等の電子機器に多く使用されている。特に、800MHz～2GHz帯における携帯電話システムの無線回路部には、タンタル酸リチウム（以下、「LT」と記す。）基板の切出角度が、X軸周りのZ軸方向への回転角度が39°であるY板から切出された、いわゆる39°YカットX伝播のLT（以下、「39°YLT」と記す。）基板を用いて作成した弾性表面波フィルタが広く用いられてきた。しかしながら39°LT基板では、弾性表面波の伝播方向の基板の熱膨張係数が大きく、また弾性定数そのものも温度により変化するため、フィルタの周波数特性も温度の変化に対して約 $-36\text{ ppm}/^\circ\text{K}$ と、大きくシフトしてしまうという、温度特性に課題を有していた。例えばアメリカのPCS用の送信フィルタを例にとりて考えた場合、常温で中心周波数1.88GHzのフィルタが、常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ で、約 $\pm 3.3\text{ MHz}$ つまり約6.6MHzも変動する。PCSの場合、送信帯域と受信帯域の間隔は20MHzしかなく、製造上の周波数ばらつきも考慮すると、フィルタにとっての送受信間隔は実質10MHz程度しかない。このため、例えば送信帯域を全温度（常温 $\pm 50^\circ\text{C}$ ）で確保しようとするると受信側の減衰量が十分に取れなくなるという問題を有していた。

【0004】

そこで温度特性を改善するために、線膨張率の異なる基板と貼り合わせることも行われているが、従来の方法では、特殊な洗浄方法が必要であったり、貼り合わせ強度を得るためには、熱処理が必要で、そのために熱歪みが残るという問題を有していた。

【0005】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば特許文献1が知られている。

【特許文献1】 特開2004-297693号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、周波数温度ドリフトを小さくしながら、電気的特性を向上させることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために本発明は、圧電基板と、この圧電基板の第1の主面上に形成された櫛形電極と、圧電基板の第2の主面と接合された支持基板とを備え、圧電基板の第2の主面と支持基板とは、金属層を介して接合したものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、周波数温度ドリフトを小さくしながら、電気的特性の優れた弾性表面波素子を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

（実施の形態1）

以下、実施の形態1を用いて、本発明について説明する。



#### 【0010】

図1は、本発明の実施の形態1における弾性表面波共振子素子の断面図である。

#### 【0011】

図1においては、 $39^\circ$  YLTよりなる圧電基板11の第1の主面に楕形電極12を設け、圧電基板11の第2の主面とサファイアよりなる支持基板13とを金よりなる金属層14を介して接合したものである。

#### 【0012】

このようにすることにより、圧電基板11と支持基板13の線膨張率の違いにより、周波数温度ドリフトを小さくすることができ、金属層14を介して接合することにより、常温で接合することができるため、接合による熱歪みが残ることがなく、電気的特性を安定させることができる。ここで、常温で接合するとは、特に基板を加熱することなく接合することを意味する。

#### 【0013】

図2においては、支持基板13にスルーホール15を設け、少なくともスルーホール15の内壁にニッケルからなる導電体層16を設け、金属層14と導電体層16とを電氣的に接続したものである。

#### 【0014】

さらに、支持基板に金属からなる放熱層17を設け、導電体層16と電氣的に接続することが望ましい。

#### 【0015】

このようにすることにより、楕形電極12で発生した熱を、金属層14および導電体層16を通して放熱させることができ、電気的特性の安定化および耐電力性の向上が図れる。また電磁的なシールド性も向上することができる。

#### 【0016】

また、圧電基板を別の基板と貼り合わせると、その境界面で音響インピーダンスのミスマッチが起こり、不要なバルク波を反射させることにより、周波数特性にスプリアスが発生しやすい。これに対し、金属層14を、ストライプ状、あるいはメッシュ状等になるように、圧電基板11の第2の主面において、一部に金属層14が付着していないようにすることにより、不要なバルク波を散乱させ、スプリアスの影響を低減させることができる。

#### 【0017】

図3においては、その製造方法を説明する図であり、まず図3(a)のように、ウエハ状の厚さ約0.35mmの $39^\circ$  YLTからなる圧電基板21の第2の主面に第1の金属層24aとして、約100nmの厚さで金をスパッタ蒸着する。また同様にウエハ状の厚さ約0.3mmのシリコン基板からなる支持基板23の主面にも、第2の金属層24bとして約100nmの厚さで金をスパッタ蒸着する。このとき第1の金属層24a、第2の金属層24bを形成する面は、鏡面研磨されていることが望ましい。

#### 【0018】

次に、チャンバー内でアルゴンプラズマ等により、第1の金属層24a、第2の金属層24bの表面を清浄化、活性化させ、第1の金属層と第2の金属層とを対面させ、常温で圧力を加えることにより接合することにより図3(b)のようになる。その後、圧電基板21の第1の主面に楕形電極等の弾性表面波デバイスの電極を形成する。但しこの場合、圧電基板21と支持基板23を合わせると厚さが約0.65mmとなるため、接合した後圧電基板21または支持基板23のいずれか一方、あるいは両方を研削あるいは研磨により薄くすることが望ましい。

#### 【0019】

また、第1の金属層24aと第2の金属層24bとは、異なる金属でも可能であるが、接合のしやすさを考えると、同じ金属を用いるのが望ましい。

#### 【0020】

さらに、圧電基板21の第2の主面において、一部に金属層が付着していないようにす

るために、第１の金属層２４ aに金を用いる場合、まず圧電基板２１の第２の主面にレジストパターンを形成した後に、金を蒸着し、リフトオフにより一部の金を取り除き、第１の金属層２４ aをメッシュ状にする。一方第２の金属層２４ bの方は、一様な膜でもかまわない。この第１の金属層２４ aと第２の金属層２４ bとを接合することにより、不要なバルク波を散乱させ、スプリアスの影響を低減させることができる。

#### 【００２１】

また、第１の金属層２４ aにアルミニウムのようなエッチングしやすい金属を用いる場合には、エッチングにより、所定のパターンを形成してもかまわない。

#### 【００２２】

さらに図３（c）のように、圧電基板２１と支持基板２３とを接合し、圧電基板２１に櫛形電極２２等の弾性表面波デバイスの電極を形成した後、必要に応じて支持基板２３を研削または研磨により薄板化したあと、支持基板側にレジストパターンを形成し、ドライエッチング等の方法により支持基板２３をエッチングすることにより、第２の金属層２４ bに達するスルーホール２５を形成し、レジストパターンを除去した後に、支持基板２３にチタン、ニッケル等の金属を約１μmの厚さでスパッタ蒸着することにより、第２の金属層、スルーホール内壁、支持基板を覆う導電体層２６および放熱層２７を形成する。さらにその上にメッキすることにより、スルーホール内部全体を導電体層で埋めることが望ましい。ここで、スルーホール、および導電体層を形成する工程は、圧電基板２１の第１の主面に櫛形電極２２等を形成する工程の前であっても、後であってもかまわない。

#### 【００２３】

最後に所定の寸法に切断することにより、個々の弾性表面波素子を得る。このようにすることにより、温度ドリフトが小さく、電気的特性、信頼性に優れた弾性表面波素子を得ることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【００２４】

本発明は、周波数温度ドリフトを小さくし、かつ電気的特性も向上させた弾性表面波素子を実現するものであり、産業上有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００２５】

【図１】 本発明の実施の形態１における弾性表面波素子の断面図

【図２】 本発明の実施の形態１における別の弾性表面波素子の断面図

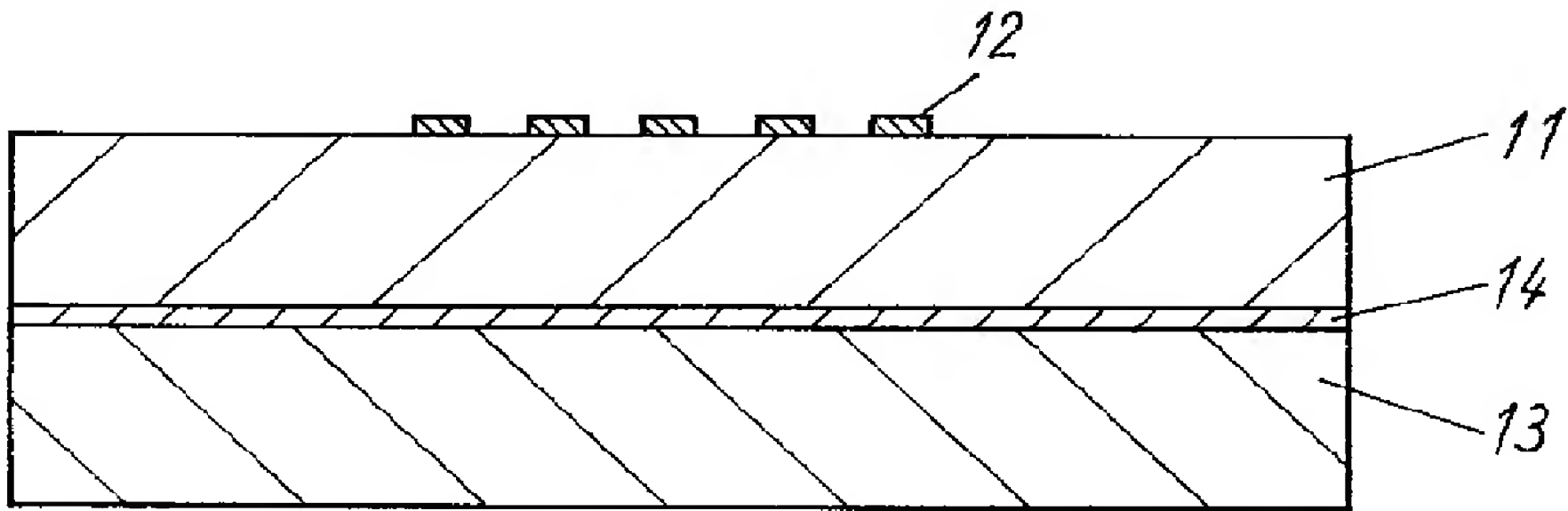
【図３】 本発明の実施の形態１における弾性表面波素子の製造方法を説明する図

#### 【符号の説明】

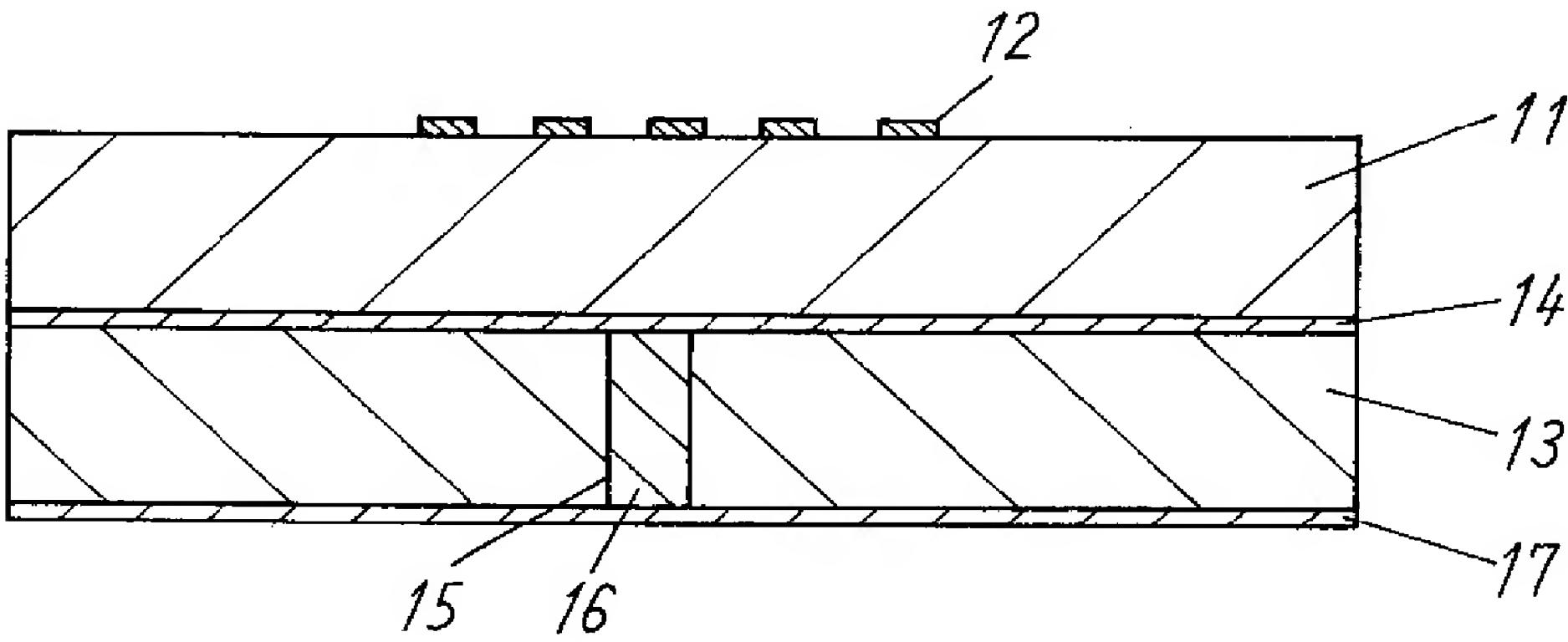
#### 【００２６】

- １１ 圧電基板
- １２ 櫛形電極
- １３ 支持基板
- １４ 金属層
- １５ スルーホール
- １６ 導電体層
- １７ 放熱層
- ２１ 圧電基板
- ２２ 櫛形電極
- ２３ 支持基板
- ２４ a 第１の金属層
- ２４ b 第２の金属層
- ２５ スルーホール
- ２６ 導電体層
- ２７ 放熱層

- 11 圧電基板
- 12 櫛形電極
- 13 支持基板
- 14 金属層



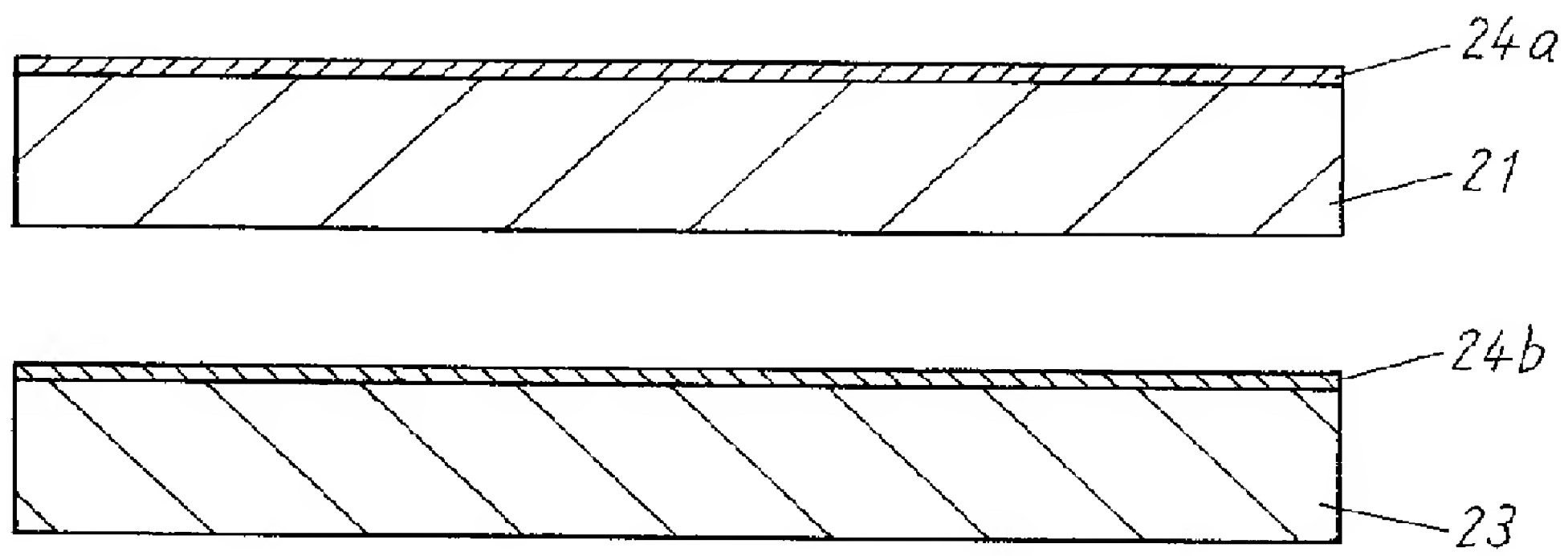
【図 2】



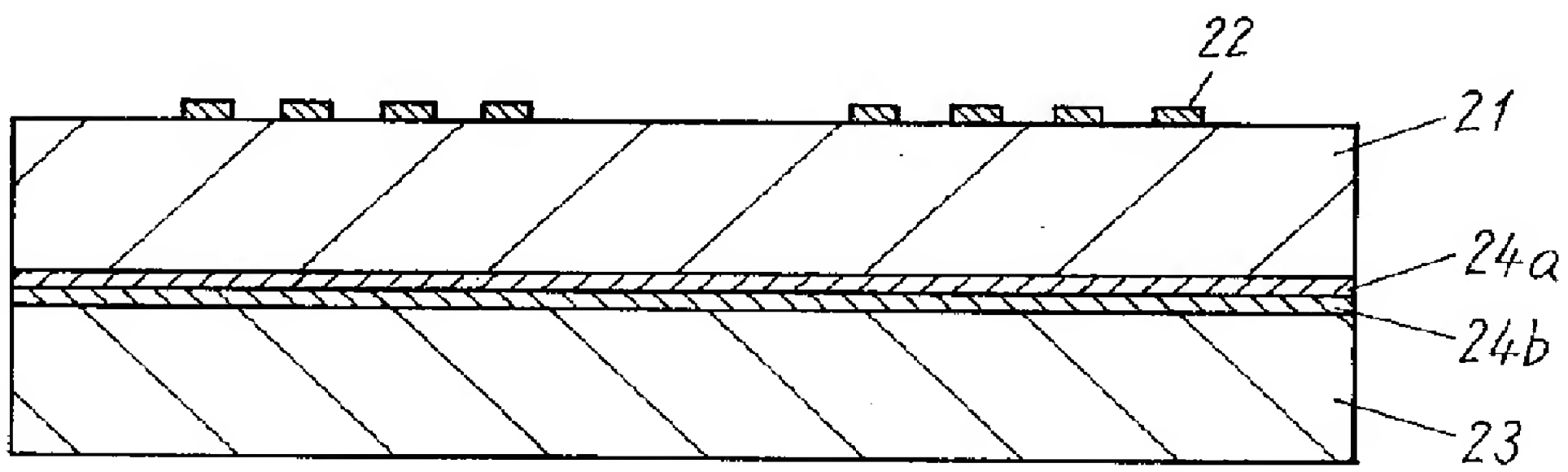


【図 3】

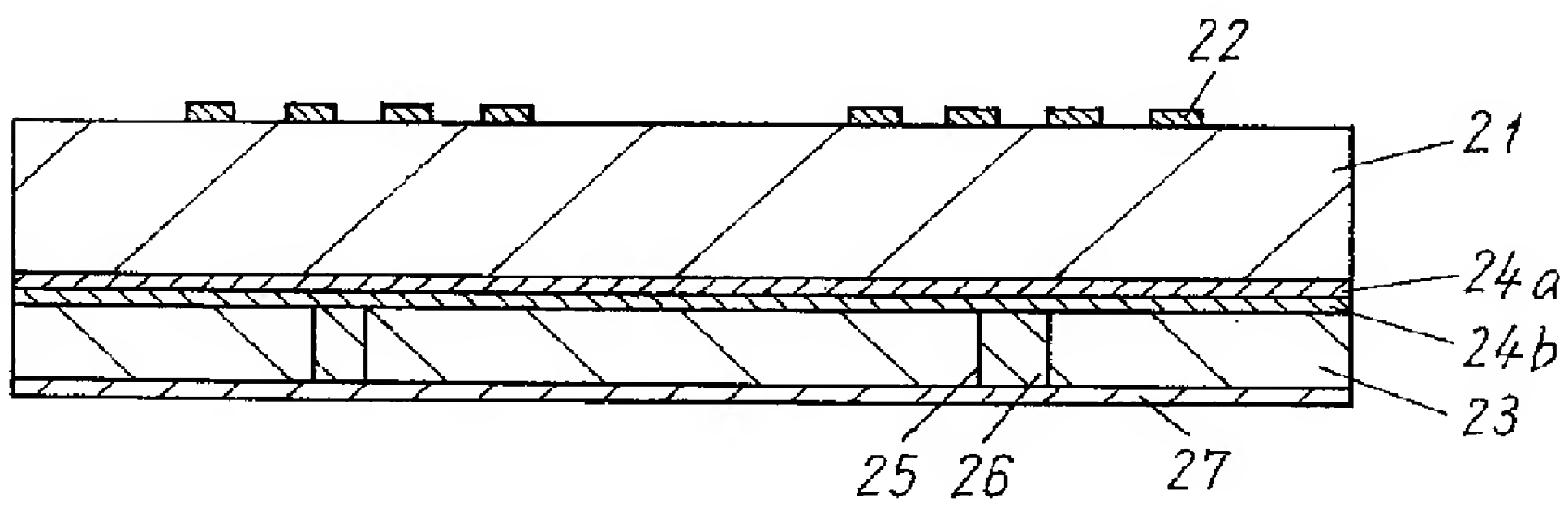
(a)



(b)



(c)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の弾性表面波デバイスでは、温度特性を改善しようとするとう電気的特性が劣化するという問題があった。

【解決手段】 圧電基板 1 1 と、この圧電基板の第 1 の主面上に形成された櫛形電極 1 2 と、圧電基板の第 2 の主面と接合された支持基板 1 3 とを備え、圧電基板の第 2 の主面と支持基板 1 3 とは、金属層 1 4 を介して接合されたものであり、温度ドリフトが小さく、電気的特性、信頼性に優れた弾性表面波素子を得ることができる。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社